(19)日本国特許庁（ＪＰ）

(12)公開特許公報（Ａ）

(11)特許出願公開番号
特開2002－247360
（Ｐ２００２－２４７３６０Ａ）

(43)公開日　平成14年８月30日(2002.8.30)

(51)Int.Cl.^{7}	識別記号	ＦＩ	テーマコード（参考）
H04N 1/405		H04N 1/40	B 2C262
B41J 2/52		B41J 3/00	A 5C077

審査請求　未請求　請求項の数11　ＯＬ　（全13頁）

(21)出願番号	特願2001－39709(Ｐ2001－39709)
(22)出願日	平成13年２月16日(2001.2.16)

(71)出願人　000002369
セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿２丁目４番１号

(72)発明者　藤田　徹
長野県諏訪市大和３丁目３番５号　セイコーエプソン株式会社内

(74)代理人　100095980
弁理士　菅井　英雄　（外７名）

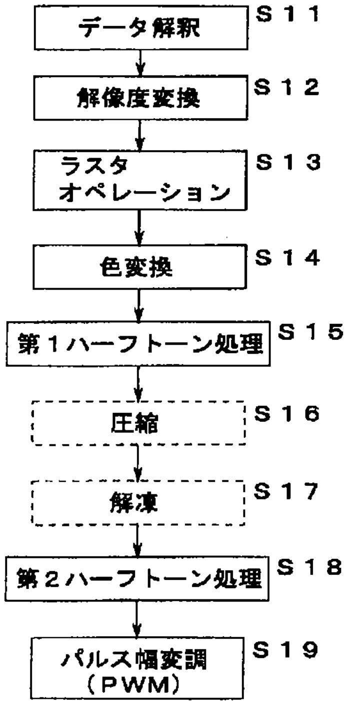
Ｆターム(参考)　2C262 AA04 AA24 AB19 BB03 BB07 BB14 BB20 BB22 BB27 BB42 BC01 BC10 GA09 GA14 GA57
5C077 LL18 MP08 NN17 NP05 PP15 PP33 PQ04 PQ05 PQ23 TT02 TT03

(54)【発明の名称】画像処理方法及び画像処理装置

(57)【要約】

【課題】画像再生あるいはホストコンピュータ側からカラーレーザプリンタへのデータ転送を短時間で行うことができるようにする。

【解決手段】ハーフトーン処理を２段階で行う。第１段階では、パターンマトリクスと、パターンマトリクスの各参照番号について、画像データの画素の階調値に対するパルス幅が書き込まれた階調値対パルス幅テーブルを用いて、画像データの画素の階調値に基づいて、各画素についてのパルス幅値からなる第１ハーフトーンデータを生成する（ステップＳ１５）。第２段階では、第１段階で用いたと同じパターンマトリクスと、パターンマトリクスの各参照番号について、各パルス幅値に対するパルス位置が書き込まれたパルス幅値対パルス位置テーブルを用いて、第１ハーフトーンデータに基づいて、各パルス幅値についてのパルス位置情報を生成する（ステップＳ１８）。



【特許請求の範囲】

【請求項１】画像データの画素の階調値に基づいて、各画素についてのパルス幅値からなる第１ハーフトーンデータを生成する第１ハーフトーン処理と、
第１ハーフトーンデータを保存あるいは転送する処理と、
読み出された第１ハーフトーンデータあるいは転送された第１ハーフトーンデータに基づいて、各パルス幅値についてのパルス位置情報を生成する第２ハーフトーン処理とを備えることを特徴とする画像処理方法。

【請求項２】第１ハーフトーン処理では、パターンマトリクスと、パターンマトリクスの各参照番号について、画像データの画素の階調値に対するパルス幅が書き込まれた階調値対パルス幅テーブルを用いることを特徴とする請求項１記載の画像処理方法。

【請求項３】第２ハーフトーン処理では、第１ハーフトーン処理で用いたと同じパターンマトリクスと、パターンマトリクスの各参照番号について、各パルス幅値に対するパルス位置が書き込まれたパルス幅値対パルス位置テーブルを用いることを特徴とする請求項２記載の画像処理方法。

【請求項４】第２ハーフトーン処理では、第１ハーフトーン処理で用いたと同じパターンマトリクスと、パターンマトリクスの各参照番号について、各パルス幅値に対してパルス幅とパルス位置とが書き込まれたパルス幅値対パルス位置テーブルを用いることを特徴とする請求項２記載の画像処理方法。

【請求項５】画像データの画素の階調値に基づいて、各画素についてのパルス幅値からなる第１ハーフトーンデータを生成する第１ハーフトーンモジュールと、
第１ハーフトーンデータを保存するメモリと、
メモリから読み出された第１ハーフトーンデータに基づいて、各パルス幅値についてのパルス位置情報を生成する第２ハーフトーンモジュールとを少なくとも備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項６】第１ハーフトーンモジュールは、パターンマトリクスと、パターンマトリクスの各参照番号について、画像データの画素の階調値に対するパルス幅が書き込まれた階調値対パルス幅テーブルを備えることを特徴とする請求項５記載の画像処理装置。

【請求項７】第２ハーフトーンモジュールは、第１ハーフトーンモジュールで用いたと同じパターンマトリクスと、パターンマトリクスの各参照番号について、各パルス幅値に対するパルス位置が書き込まれたパルス幅値対パルス位置テーブルを備えることを特徴とする請求項６記載の画像処理装置。

【請求項８】第２ハーフトーンモジュールは、第１ハーフトーン処理で用いたと同じパターンマトリクスと、パターンマトリクスの各参照番号について、各パルス幅値に対してパルス幅とパルス位置とが書き込まれたパルス幅値対パルス位置テーブルを備えることを特徴とする請求項６記載の画像処理装置。

【請求項９】ホストコンピュータから転送された第１ハーフトーンデータを保存するメモリと、
メモリから読み出された第１ハーフトーンデータに基づいて、各パルス幅値についてのパルス位置情報を生成する第２ハーフトーンモジュールとを少なくとも備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項１０】第２ハーフトーンモジュールは、第１ハーフトーンデータを生成する際に用いたと同じパターンマトリクスと、パターンマトリクスの各参照番号について、各パルス幅値に対するパルス位置が書き込まれたパルス幅値対パルス位置テーブルを備えることを特徴とする請求項９記載の画像処理装置。

【請求項１１】第２ハーフトーンモジュールは、第１ハーフトーンデータを生成する際に用いたと同じパターンマトリクスと、パターンマトリクスの各参照番号について、各パルス幅値に対してパルス幅とパルス位置とが書き込まれたパルス幅値対パルス位置テーブルを備えることを特徴とする請求項９記載の画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像処理方法及び画像処理装置に関し、特に、複数のドットからなる網点によってハーフトーン処理を行うカラー電子写真法によりカラー画像再生を行う場合の画像処理方法及び画像処理装置に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】カラープリンタやカラーコピー等の電子写真装置は、イエロー（Ｙ）、マゼンタ（Ｍ）、シアン（Ｃ）及びブラック（Ｋ）のトナーを利用してカラー画像の再生を行うものである。カラープリンタの中でも、特に、レーザビームによって感光体ドラム上に静電潜像を形成し、帯電したトナーにより現像し、現像されたトナーによる画像を転写紙に転写し、定着することによってカラー画像再生を行うカラーレーザプリンタは、レーザビームの照射領域をドット内において種々変更することができ、単位面積当たりのドット数が少ない場合でも、より高解像度で且つより高い階調のカラー画像を再現することを可能にする。

【０００３】そのようなカラーレーザプリンタによりカラー画像再生を行う場合の画像処理の工程の概略を図７を参照して説明すると次のようである。画像データはデータ解釈される（ステップＳ１）。データ解釈とは、画像データがどのような構造を有しているかを解釈することである。例えば、カラースキャナで読み込まれた画像データはビットマップデータであるが、それがそのままビットマップ形式で保存されることもあり、ＪＰＥＧ等の適宜な圧縮方式によりデータ圧縮されて保存される場合もある。この場合にはデータ圧縮された画像データは

ビットマップ形式とは異なるものとなる。また、図形作成ツール等のアプリケーションプログラムによって作成された画像のデータは、ページ・ディスクリプション・ランゲージ（page description language：ＰＤＬ）等のビットマップ形式ではない形式のデータとなされる。このように画像データのデータ構造は種々であるので、画像データがどのような構造のものであるのかを解釈するのである。そして、データ解釈の工程で解釈された画像データのデータ構造は、それ以降の工程の処理に反映される。なお、データ解釈の手法は周知であるので詳細な説明は省略する。

【０００４】次に、画像データに対して解像度変換が施され（ステップＳ２）、ラスタオペレーションにより画像データはビットマップ化される（ステップＳ３）。解像度変換は、画像データの解像度を、指定された画像再生の解像度に変換するものである。そして、ラスタオペレーションによって、ＲＧＢの３つのビットマッププレーン（以下、単にプレーンと称す）が生成される。なお、解像度変換及びラスタオペレーションの手法は周知であるので詳細な説明は省略する。

【０００５】次に、色変換によって、ＲＧＢの３色は、ＹＭＣＫの４色に変換される（ステップＳ４）。これによって、ＹＭＣＫの４つのプレーンが生成される。この色変換も周知の手法を用いればよい。

【０００６】次に、ＹＭＣＫのそれぞれのプレーンに対してハーフトーン処理が行われる（ステップＳ５）。ハーフトーン処理についても種々の手法が知られているが、ここでは、本出願人が特開２０００−２２８７２８号公報で提案した、パターンマトリクスとガンマテーブルを用いる手法を用いるものとする。

【０００７】具体的には次のようである。パターンマトリクスは、ＹＭＣＫの各プレーンの各画素の階調値に基づいて網点を生成していく際に、どのような配置の何個の画素で網点を生成していくか、その網点を生成する画素のマトリクス構成を定めるものであり、例えば、上記の公開公報には１２×１２のマトリクス構成のパターンマトリクスが示されているが、それと同様に、３×３の９個のマトリクス構成の画素の階調値に基づいて網点を生成していくものとすると、パターンマトリクスは図８（ａ）に示すように、３×３のマトリクスとなり、マトリクス内には１〜９の参照番号が重複無く割り当てられている。

【０００８】ガンマテーブルは、パターンマトリクスの参照番号に対応する各画素の静電潜像を形成する際に、各画素に対応する潜像形成領域内のどの位置に、どの程度の面積でレーザビームを照射すべきかという画像再生情報を定めたテーブルであり、パターンマトリクスの各参照番号について、画素の階調値に対するレーザビームのパルス幅と、そのパルス位置が書き込まれている。つまり、画像再生情報は、パルス幅とパルス位置の２つの

情報を含んでいるのである。

【０００９】パターンマトリクスが図８（ａ）のときのガンマテーブルの例の一部分を図８（ｂ）に示す。図８（ｂ）は、パルス幅を 0〜127 の 128段階として７ビットで表した場合のガンマテーブルの例を示しており、127 を分母とする分数がパルス幅を示しており、「右寄せ」、「左寄せ」がパルス位置を示している。このように、パルス位置は、各画素が再生される領域内のどの位置にパルスを生成するかという情報なのである。

【００１０】そして、画像データに対して、図８（ａ）のパターンマトリクスと、図８（ｂ）のガンマテーブルが順次対応付けられ、各画素がパターンマトリクスのどの参照番号の位置にあるかに応じて、ガンマテーブルから画素の階調値に対する画像再生情報が読み出されて出力される。

【００１１】例えば、ここでは画素の階調は８ビットで表されるものとし、いま、ＹＭＣＫのプレーンの中の一つのプレーンについて、図８（ａ）に示すパターンマトリクスと図８（ｂ）に示すガンマテーブルを用いてハーフトーン処理を行うものとする。そして、当該プレーンの画像データの中の図９（ａ）のｐ1，ｐ2 で示す２つの画素が、それぞれパターンマトリクスの参照番号の１番と２番の位置であるとし、ｐ1 の階調値は 1、ｐ2 の階調値は100 であるとすると、図８（ｂ）のガンマテーブルから、ｐ1 の画素についての画像再生情報としては、パルス幅は20／127、パルス位置は右寄せが出力され、ｐ2 の画素についての画像再生情報としては、パルス幅は100／127、パルス位置は右寄せが出力される。その他の画素についても同様である。従って、このハーフトーン処理で得られる画像再生情報をパルス幅変調方式（ＰＷＭ）により変調して、周知の工程により感光体にトナーを付着し、それを印刷用紙に転写すると、これらｐ1、ｐ2 の画素はそれぞれ図９（ｂ）のｐ1′、ｐ2′に示すように画像再生されることになる。なお、図９（ｂ）において、黒で示す部分はトナーが転写された部分を示している。

【００１２】このようにして、パターンマトリクスとガンマテーブルを用いたハーフトーン処理をＹＭＣＫの全てのプレーンについて行うと、次に、そのハーフトーン処理の結果得られたＹＭＣＫ４色についての各画素の画像再生情報をパルス幅変調方式（ＰＷＭ）により変調してレーザ駆動パルスを生成する（ステップＳ６）。そしてその後、このレーザ駆動パルスでレーザダイオードを駆動し、レーザービームを感光ドラムに照射する。これにより、一つ一つの画素に対応した静電潜像形成領域内の、画像再生情報のパルス位置によって定められた右側または左側に、画像再生情報のパルス幅によって定められた面積領域だけにレーザービームが照射され、トナーが付着される。そして、印刷用紙への転写、定着が行われて画像再生が行われることになる。

【００１３】

【発明が解決しようとする課題】ところで、図７に示す画像再生時の画像処理は、全てカラーレーザプリンタ側で行われることもあり、一部はホストコンピュータで行われることもある。前者においては、画像データを蓄積しているホストコンピュータからカラーレーザプリンタに転送し、カラーレーザプリンタ側でステップＳ１のデータ解釈以降の全ての画像処理を行うことになり、後者の場合としては、例えばホストコンピュータ側でステップＳ３のラスタオペレーションまで行うものとすると、ホストコンピュータからラスタオペレーションの結果得られるＲＧＢの３色のプレーンをカラーレーザプリンタに転送し、カラーレーザプリンタ側でステップＳ４の色変換以降の処理を行うことになる。勿論、ホストコンピュータ側でステップＳ４の色変換まで行ったり、ステップＳ５のハーフトーン処理まで行ったりすることも可能である。

【００１４】しかし、何れにせよ、従来では、画像再生を行う場合には、その都度、図７に示す画像処理を行わなければならず、画像再生に時間を要するという問題がある。また、例えば、ホストコンピュータ側でラスタオペレーションあるいは色変換まで行うものとすると、前者の場合にはＲＧＢの３色のプレーン、後者の場合にはＹＭＣＫの４色のプレーンのデータをカラーレーザプリンタに転送しなければならず、そのデータ転送に時間を要するという問題もある。

【００１５】そこで、本発明は、画像再生あるいはホストコンピュータ側からカラーレーザプリンタへのデータ転送を従来より短時間で行うことができる画像処理方法及び画像処理装置を提供することを目的とするものである。

【００１６】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、請求項１記載の画像処理方法は、画像データの画素の階調値に基づいて、各画素についてのパルス幅値からなる第１ハーフトーンデータを生成する第１ハーフトーン処理と、第１ハーフトーンデータを保存あるいは転送する処理と、読み出された第１ハーフトーンデータあるいは転送された第１ハーフトーンデータに基づいて、各パルス幅値についてのパルス位置情報を生成する第２ハーフトーン処理とを備えることを特徴とする。請求項２記載の画像処理方法は、請求項１記載の方法において、第１ハーフトーン処理では、パターンマトリクスと、パターンマトリクスの各参照番号について、画像データの画素の階調値に対するパルス幅が書き込まれた階調値対パルス幅テーブルを用いることを特徴とする。請求項３記載の画像処理方法は、請求項２において、第２ハーフトーン処理では、第１ハーフトーン処理で用いたと同じパターンマトリクスと、パターンマトリクスの各参照番号について、各パルス幅値に対するパルス位置が書き込まれたパルス幅値対パルス位置テーブルを用いることを特徴とする。請求項４記載の画像処理方法は、請求項２において、第２ハーフトーン処理では、第１ハーフトーン処理で用いたと同じパターンマトリクスと、パターンマトリクスの各参照番号について、各パルス幅値に対してパルス幅とパルス位置とが書き込まれたパルス幅値対パルス位置テーブルを用いることを特徴とする。請求項５記載の画像処理装置は、画像データの画素の階調値に基づいて、各画素についてのパルス幅値からなる第１ハーフトーンデータを生成する第１ハーフトーンモジュールと、第１ハーフトーンデータを保存するメモリと、メモリから読み出された第１ハーフトーンデータに基づいて、各パルス幅値についてのパルス位置情報を生成する第２ハーフトーンモジュールとを少なくとも備えることを特徴とする。請求項６記載の画像処理装置は、請求項５において、第１ハーフトーンモジュールは、パターンマトリクスと、パターンマトリクスの各参照番号について、画像データの画素の階調値に対するパルス幅が書き込まれた階調値対パルス幅テーブルを備えることを特徴とする。請求項７記載の画像処理装置は、請求項６において、第２ハーフトーンモジュールは、第１ハーフトーンモジュールで用いたと同じパターンマトリクスと、パターンマトリクスの各参照番号について、各パルス幅値に対するパルス位置が書き込まれたパルス幅値対パルス位置テーブルを備えることを特徴とする。請求項８記載の画像処理装置は、請求項６において、第２ハーフトーンモジュールは、第１ハーフトーン処理で用いたと同じパターンマトリクスと、パターンマトリクスの各参照番号について、各パルス幅値に対してパルス幅とパルス位置とが書き込まれたパルス幅値対パルス位置テーブルを備えることを特徴とする。請求項９記載の画像処理装置は、ホストコンピュータから転送された第１ハーフトーンデータを保存するメモリと、メモリから読み出された第１ハーフトーンデータに基づいて、各パルス幅値についてのパルス位置情報を生成する第２ハーフトーンモジュールとを少なくとも備えることを特徴とする。請求項１０記載の画像処理装置は、請求項９において、第２ハーフトーンモジュールは、第１ハーフトーンデータを生成する際に用いたと同じパターンマトリクスと、パターンマトリクスの各参照番号について、各パルス幅値に対するパルス位置が書き込まれたパルス幅値対パルス位置テーブルを備えることを特徴とする。請求項１１記載の画像処理装置は、請求項９において、第２ハーフトーンモジュールは、第１ハーフトーンデータを生成する際に用いたと同じパターンマトリクスと、パターンマトリクスの各参照番号について、各パルス幅値に対してパルス幅とパルス位置とが書き込まれたパルス幅値対パルス位置テーブルを備えることを特徴とする。

【００１７】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しつつ発明の実

施の形態について説明するが、先ず、画像処理方法について説明する。上記の問題を解決するためには、画像処理の何れかの段階で、ＲＧＢの３プレーンや、ＹＭＣＫの４プレーンのデータ量に比較してデータ量が少ない形態のデータを生成すればよい。そして、そのデータ形態で蓄積しておき、画像再生を行う際にはその形態のデータを読み出して、その後の必要な画像処理を行って画像再生するようにすれば、従来よりも短時間で画像再生を行うことが可能であり、しかも、その形態のデータを蓄積するためのメモリ容量は、ＲＧＢの３プレーンやＹＭＣＫの４プレーンの形態でデータを蓄積する場合に比較して少なくて済むことになる。

【００１８】また、ホストコンピュータ側である程度の画像処理を行う場合、このようなデータ量が少ない形態のデータの生成までをホストコンピュータ側で行うようにすれば、カラーレーザプリンタへのデータ転送を従来よりも短時間で行うことが可能となる。

【００１９】さて、上記のようなデータ量が少ない形態データの生成を、どの段階で、どのようにして生成するかが問題となるが、この画像処理方法では、それをハーフトーン処理に求めている。即ち、上述したように、従来のハーフトーン処理では、パターンマトリクスとガンマテーブルを用い、ガンマテーブルからパルス幅とパルス位置という２つの情報からなる画像再生情報を出力しているのであるが、これを２段階に分け、第１段階のハーフトーン処理ではパルス幅だけからなる第１画像再生情報を得、第２段階のハーフトーン処理ではパルス位置だけからなる第２画像再生情報を得、これら第１画像再生情報と、第２画像再生情報の２つの情報をＰＷＭするのである。

【００２０】この画像処理方法は、ハーフトーン処理において出力されるパルス幅のビット数は、ＹＭＣＫの１画素のビット数よりも小さくできることに基づいている。例えば、図８（ｂ）に示すガンマテーブルでは、ＹＭＣＫの各プレーンの１画素は８ビット構成であるが、１画素についてのパルス幅の情報は７ビットとなっており、８ビットよりも少ないビット数で表されている。実際には、１画素についてのパルス幅の情報は２～４ビット構成でも十分である。

【００２１】従って、この第１段階のハーフトーン処理の結果得られるパルス幅の第１画像再生情報にファイル名を付して蓄積しておき、画像再生を行う際にはこの第１画像再生情報を読み出し、第２段階のハーフトーン処理等の必要な処理を行って画像再生すれば、従来のように画像再生の都度図７に示す画像処理を行う必要がないので、短時間で画像再生を行うことが可能となるばかりでなく、当該第１画像再生情報のデータ量は少ないので、これを記憶するためのメモリ容量も少なくて済むものである。

【００２２】また、ホストコンピュータ側で第１段階のハーフトーン処理まで行うようにすれば、カラーレーザプリンタへの当該データの転送に要する時間は、ＲＧＢやＹＭＣＫのプレーンのデータを転送する場合に比較して短時間で済む。

【００２３】以下、具体的に説明する。図１は本発明に係る画像処理方法の工程の一実施形態を示す図である。図１のステップＳ１１のデータ解釈からステップＳ１４の色変換までの処理は、図７のステップＳ１からステップＳ４までの処理と同じである。ステップＳ１４の色変換の処理が終了すると、色変換の処理によって生成されたＹＭＣＫの４色の各プレーンの画像データに対して第１ハーフトーン処理が施される（ステップＳ１５）。

【００２４】この第１ハーフトーン処理では、パターンマトリクスと、階調値対パルス幅テーブルを用いる。この階調値対パルス幅テーブルは、図８（ｂ）に示すガンマテーブルからパルス位置の情報を除いたものであり、パターンマトリクスの各参照番号について、画像データの画素の階調値に対するパルス幅のみが書き込まれたものである。階調値対パルス幅テーブルの例を図２に示す。図２（ａ）、図２（ｂ）に示す階調値対パルス幅テーブルは、何れもパターンマトリクスを３×３のマトリクスとした場合のものであり、図２（ａ）はパルス幅を128 段階（７ビット）で表す場合の階調値対パルス幅テーブルの例であり、図２（ｂ）はパルス幅を16段階（４ビット）で表す場合の階調値対パルス幅テーブルの例である。実用上は、パルス幅値は１画素当たり２～４ビット構成で十分であり、高品質な画像再生が望まれる場合には、１画素あたりのパルス幅を６ビットあるいは７ビットとすればよい。

【００２５】そして、第１ハーフトーン処理では、画像データの画素に対してパターンマトリクスを当てはめ、階調値対パルス幅テーブルを参照して、パターンマトリクスの各参照番号の位置に対応する画素の階調値から、それぞれの画素についてのパルス幅値を生成していく処理を、パターンマトリクスのサイズずつずらしながら順次行う。

【００２６】従って、図２（ａ）に示す階調値対パルス幅テーブルを用いた場合、いま第１ハーフトーン処理の対象となっている画像データのある画素がパターンマトリクスの参照番号１番の位置に対応し、その画素の階調値が 1であるとすると、当該画素に対しては20／127の値が７ビットのコードで出力される。図２（ａ）では画像データの１画素は８ビット構成であるので、この第１ハーフトーン処理によって１画素は７ビット構成となされ、ビット数が減ることになる。同様に、図２（ｂ）に示す階調値対パルス幅テーブルを用いた場合、いま第１ハーフトーン処理の対象となっている画像データのある画素がパターンマトリクスの参照番号１番の位置に対応し、その画素の階調値が 1であるとすると、当該画素に対しては1／15の値が４ビットのコードで出力される。

図２（ｂ）でも画像データの１画素は８ビット構成であるので、この第１ハーフトーン処理によって１画素は４ビット構成となされる。

【００２７】この第１のハーフトーン処理を、ＹＭＣＫの４色のプレーン全てについて行うと、ＹＭＣＫの各プレーンについてビット数が低減された第１ハーフトーンデータが得られる。勿論、この第１ハーフトーンデータの各画素の値は階調値ではなくパルス幅の値である。

【００２８】第１のハーフトーン処理の結果得られたＹＭＣＫの４色の第１ハーフトーンデータは、そのまま、あるいはデータ圧縮（ステップＳ１６）されて保存されたり、転送されたりする。以上の通り、第１ハーフトーン処理においてデータ量が低減されているので、第１ハーフトーンデータを保存するためのメモリ容量は少なくて済み、第１ハーフトーンデータを転送する場合には、その転送時間は短くて済むものである。なお、ステップＳ１６のデータ圧縮の方法としては、ランレングス法やハフマン法等を用いればよい。このデータ圧縮の処理、及びステップＳ１７の解凍の処理は本発明において本質的な事項ではない。図１においてステップＳ１６、Ｓ１７の処理を破線で記載しているのはこのことを示している。従って、以下ではステップＳ１６、Ｓ１７の処理は行わないものとする。

【００２９】ところで、第１ハーフトーンデータを保存するにしても、転送するにしても、第１ハーフトーンデータの各パルス幅値が、１頁の画像内のどの位置の画素に対応するものであるか、その画像内での主走査方向位置及び副走査方向位置が分からなければならない。これは、後述するように、第２ハーフトーン処理において第１ハーフトーンデータの各パルス幅値が１頁の画像内のどの位置の画素に対応するかという位置情報が必要になるからである。

【００３０】そのための方法の一つとして、第１ハーフトーンデータの各パルス幅値に対して、当該パルス幅値が１頁の画像内のどの位置の画素に対応するものであるかを示す位置情報をも付加することが考えられるが、このように特別に位置情報をも付加するとなるとデータ量が増えてしまうことになる。

【００３１】そこで、第１ハーフトーンデータに対して、特別に画素の位置情報を付加することなく、後の第２ハーフトーン処理において正しく処理を行うことができるようにするための方法としては、第１ハーフトーンデータを記憶する場合には、例えば、第１ハーフトーンデータの各パルス幅値を、色変換の処理によって生成されたＹＭＣＫの各プレーンに書き込まれている画素配置と同じ配置でメモリに書き込むようにすればよい。即ち、ステップＳ１４の色変換の処理によって生成されたＹＭＣＫの各プレーンにおいて、画素$P_{i,j}$（i=1,2,…,m、j=1,2,…,n）が図３（ａ）のように配置されていたとすると、第１ハーフトーンデータの各パルス幅値$H_{i,j}$（i=1,2,…,m、j=1,2,…,n）を図３（ｂ）に示すように、図３（ａ）における画素配置と同じ配置でメモリに書き込むのである。なお、図３では、パルス幅値$H_{i,j}$は、画素$P_{i,j}$の階調値に基づいて第１ハーフトーン処理によって出力されたパルス幅値としている。

【００３２】このようにすれば、第１ハーフトーンデータに、各パルス幅値が１頁内の画像内のどの位置の画素に対応するかという位置情報を特別に付加することなく、ＹＭＣＫの各プレーンの画素位置と、第１ハーフトーンデータのパルス幅値の位置を一対一対応させることができ、パルス幅値$H_{i,j}$が１頁の画像内のどの位置にある画素に対応するものであるかを認識することができることになる。

【００３３】また、第１ハーフトーンデータを、いわゆるバンドイメージとしてメモリに保存するようにしてもよい。バンドイメージとは、周知のように、ビットマップ形式の画像データを、いくつかのライン毎にまとめて保存する手法であり、第１ハーフトーンデータをバンドイメージとして保存する場合には、各バンド毎に、バンドの先頭のパルス幅値が、１頁の画像内のどの位置の画素に対応するものであるかという位置情報が付加する必要がある。

【００３４】更に、第１ハーフトーンデータを転送する場合にはラスタ形式で行えばよい。つまり、第１ハーフトーンデータは、値はパルス幅ではあるがビットマップ形式のデータであるので、ビットマップ形式のデータの転送において通常行われているラスタ形式で転送を行うことができる。例えば、第１ハーフトーンデータが図３（ｂ）のようである場合には、第１ラインの先頭である$H_{1,1}$から順次$H_{1,n}$まで転送し、次に第２ラインのパルス幅値、その次に第３ラインのパルス幅値というように、第１ラインの先頭から順次ラスタを構成するパルス幅値を転送していけばよい。

【００３５】メモリから読み出された第１ハーフトーンデータ、あるいは転送された第１ハーフトーンデータに対しては、第２ハーフトーン処理が施される（ステップＳ１８）。なお、第１ハーフトーンデータがデータ圧縮されている場合には、第２ハーフトーン処理に先立って圧縮の解凍（ステップＳ１７）が行われる。

【００３６】第２ハーフトーン処理では、第１ハーフトーンデータに基づいてパルス位置の情報が生成され、そのパルス位置情報がパルス幅値に付加され、対となされて出力される。第２ハーフトーン処理では、第１ハーフトーンデータに基づいてパルス位置情報を生成するために、パターンマトリクスと、パルス幅値対パルス位置テーブルを用いる。そして、第１ハーフトーンデータの各パルス幅値に対してパターンマトリクスを当てはめる際に、画素カウンタにより、いま注目しているパルス幅値が、１頁の画像内のどの位置の画素に対応するものであるかを判断する。

【００３７】第２ハーフトーン処理で用いるパターンマトリクスは、ステップＳ１５の第１ハーフトーン処理で用いたパターンマトリクスと同じものである。従って、第１ハーフトーン処理において３×３のマトリクスを用いたとすれば、第２ハーフトーン処理でも３×３のマトリクスを用いる。このことと上記の画素カウンタによって、第１ハーフトーン処理の際に、パターンマトリクスの参照番号がＮ番（Ｎ＝1,2,…,9）の位置に対応していた画素のパルス幅値は、第２ハーフトーン処理においてもパターンマトリクスの参照番号がＮ番の位置に対応付けられる。

【００３８】パルス幅値対パルス位置テーブルは、パターンマトリクスの各参照番号について、各パルス幅値に対するパルス位置が書き込まれたものである。パルス幅値対パルス位置テーブルの例を図４（ａ）に示す。図４（ａ）に示すパルス幅値対パルス位置テーブルは、パターンマトリクスを３×３のマトリクスとした場合のものであり、図４（ａ）は、第１ハーフトーン処理において階調値対パルス幅テーブルとして図２（ａ）に示すものを用いた場合のパルス幅値対パルス位置テーブルの例である。

【００３９】そして、第２ハーフトーン処理では、第１ハーフトーンデータの各パルス幅値に対してパターンマトリクスを当てはめ、パルス幅値対パルス位置テーブルを参照して、パターンマトリクスの各参照番号の位置に対応するパルス幅値から、それぞれのパルス幅値についてのパルス位置を生成していく処理を、パターンマトリクスのサイズずつずらしながら順次行う。

【００４０】従って、図４（ａ）に示すパルス幅値パルス位置テーブルによれば、いま第２ハーフトーン処理の対象となっている第１ハーフトーンデータのパルス幅値が、パターンマトリクスの参照番号が１番の位置に対応し、そのパルス幅値が20／127であるとすると、当該パルス幅値に対しては「右寄せ」が生成され、このパルス位置情報がパルス幅値と共にＰＷＭに入力されることになる。その他のパルス幅値についても同様である。

【００４１】第１ハーフトーン処理において図２（ｂ）に示す階調値対パルス幅テーブルを用いた場合にも図４（ａ）に示すと同様な構造のパルス幅値対パルス位置テーブルを用いることができる。ただし、この場合には第２ハーフトーン処理に入力されるパルス幅値は0／15～15／15の範囲となる。

【００４２】しかし、図４（ａ）に示すように、パターンマトリクスの参照番号とパルス幅値とに基づいてパルス位置情報を生成するだけではなく、第１ハーフトーン処理で得られたパルス幅値を補正するようにすることもできる。図４（ｂ）に示すものは、パルス幅値を補正することができるパルス幅値対パルス位置テーブルの例である。図４（ｂ）に示すパルス幅値対パルス位置テーブルは、第１ハーフトーン処理において階調値対パルス幅テーブルとして図２（ｂ）に示すものを用いた場合のパルス幅値対パルス位置テーブルの例であり、このパルス幅値対パルス位置テーブルは、パターンマトリクスの各参照番号について、各パルス幅値に対するパルス幅とパルス位置が書き込まれたものである。つまり、図４（ｂ）に示すパルス幅値対パルス位置テーブルは、ガンマテーブルと同じ構造を有しているのである。

【００４３】このようにして、第２ハーフトーン処理によって、パルス幅値から、少なくともパルス位置情報が生成され、そのパルス位置情報はパルス幅値と対となされてＰＷＭに供給される（ステップＳ１９）。その後は従来と同じである。なお、パルス幅値対パルス位置テーブルが図４（ｂ）に示すようにパルス位置とパルス幅が書き込まれたものである場合には、このパルス幅値対パルス位置テーブルに書き込まれているパルス幅値とパルス位置とが対となされて出力される。

【００４４】以上のようであるので、この画像処理方法によれば、データ量が少ない第１ハーフトーンデータを保存したり、転送することができるので、保存するメモリ容量は少なくて済み、また転送時間を短縮化することが可能となる。実際、上記の画像処理を行って画像再生を行っても、明らかな画質劣化は認められないことが確認されている。

【００４５】また、上記の画像処理によれば、第１ハーフトーンデータに特別に位置情報を付加しなくても第２ハーフトーン処理では正常に処理できる、即ち第１ハーフトーン処理の際に、パターンマトリクスの参照番号がＮ番の位置に対応していた画素のパルス幅値は、第２ハーフトーン処理においてもパターンマトリクスの参照番号がＮ番の位置に対応付けられるので、パルス幅値のビット数を２ビットまでは減らすことができ、同じビット数でより高い画質の画像を再生することができる。

【００４６】更に、第２ハーフトーン処理においてパルス幅値を補正すれば、同じビット数（階調解像度）でより適切なパルス幅を選択することができ、画質が向上する。即ち、網点はそのサイズを変調して濃淡を表現するものであるが、網点が最大サイズとなったときに占める画素の領域を網点領域と呼ぶことにすると、網点領域の中心部の画素、例えば図８（ａ）のパターンマトリクスを用いた場合には参照番号が５番の位置に対応する画素では濃度が低い場合でもドットが形成されるので、再生画像上で孤立ドットとなることが多く、所望の網点サイズを再生画像上に再現するためには、当該画素についてはパルス幅値は大きめの値が選ばれるのが一般的であるのに対して、網点領域の周辺部の画素では入力データの濃度が高くなってからドットが形成されるので、再生画像上ではドットに囲まれることが多く、潰れがちなので、所望の網点サイズを再現するためには、小さめの値が選ばれるのが一般的である。このように、画素によって出力すべきパルス幅値は異なっているのであり、第２

ハーフトーン処理においてパルス幅値を補正することによって、同じパルス幅値に対して、その画素の網点領域内での位置によって適切なパルス幅値に変換させることができ、以て画質を向上させることができるのである。第２ハーフトーン処理においてパルス幅値を補正することは、また、ドットゲインやドットロスのある場合に有効である。

【００４７】また更に、この画像処理方法は、無理正接のハーフトーン処理の場合に適用して好適である。即ち、無理正接のハーフトーン処理では、①ハーフトーン処理後のデータのビット数を低減することが難しい、②無理正接ではスクリーンマトリクスのセルが多いので、パルス成長の特性も様々であり、単純にビット数を減らして階調解像度を落とすと画質の劣化が激しいという問題があり、また、無理正接では特にパルス位置情報が重要なのであるが、上記の画像処理方法によれば、無理正接のハーフトーン処理においても、画質劣化を伴わずにビット数を低減でき、またパルス位置情報についても適切なパルス位置情報を生成することができる。

【００４８】以上、本発明に係る画像処理方法について説明したが、次に、画像処理装置の実施形態について説明する。なお、以下に示す実施形態では図１のステップＳ１６のデータ圧縮、及びステップＳ１７の圧縮データの解凍は行わないものとしている。図５は、ホストコンピュータ側で図１のステップＳ１３までの処理を行ってＲＧＢの３色のプレーンのビットマップ形式のデータを画像処理装置に転送する場合に用いて好適な画像処理装置を用いたシステムの実施形態を示す図であり、図中、１はホストコンピュータ、２はアプリケーションプログラム、３はデータ解釈モジュール、４は解像度変換モジュール、５はラスタオペレーションモジュール、１０は画像処理装置、１１はインターフェース（Ｉ／Ｆ）、１２は制御装置（ＣＰＵ）、１３はＲＡＭ、１４はダイレクトメモリアクセス（Direct MemoryAccess）コントローラ（ＤＭＡコントローラ）、１５は色変換モジュール、１６は第１ハーフトーンモジュール、１７は第２ハーフトーンモジュール、１８はＦＩＦＯ（First In First Out）メモリ、１９はＰＷＭ、２０はバスを示す。なお、ＤＭＡコントローラ１４は、メモリへのデータの書き込み時、及びメモリからのデータの読み出し時にＣＰＵ１２に代わってメモリへのアクセスを行うものとして周知であるので詳細な説明は省略する。

【００４９】ホストコンピュータ１において、ワードプロセッサや図形ツールなどのアプリケーションプログラム２により、文字データ、図形データあるいはビットマップデータ等が生成される。これらのアプリケーションプログラム２により生成されたそれぞれのデータは、ホストコンピュータ１内にインストールされている、データ解釈モジュール３、解像度変換モジュール４及びラスタオペレーションモジュール５からなるカラープリンタ用のドライバによってビットマップ化され、画素またはドット毎のＲＧＢ各色の階調データからなる画像データに変換される。ここでは、ＲＧＢ各色について１画素８ビット構成としている。

【００５０】オペレータは、ホストコンピュータ１を操作して、画像再生したい画像をアプリケーションプログラム２で作成したデータの中から選択して、画像処理装置１０へのデータ転送を指示する。これにより、選択された画像の画像データがアプリケーションプログラム２から読み出されて、データ解釈モジュール３に供給されて、そのデータ構造が解釈され、次に解像度変換モジュール４によって解像度変換が行われ、ラスタオペレーションモジュール５においてＲＧＢの３色のビットマップ形式のプレーンが生成され、画像処理装置１０に転送される。データ解釈モジュール３、解像度変換モジュール４、ラスタオペレーションモジュール５は、それぞれ、図１の図Ｓ１１、Ｓ１２、Ｓ１３の処理を行うものであるが、これらは周知であるので詳細な説明は省略する。

【００５１】ホストコンピュータ１から転送されたＲＧＢの３色のプレーンの画像データは、Ｉ／Ｆ１１を介して画像処理装置１０に入力される。この画像処理装置１０は、カラープリンタ（図５には図示せず）と別体となされていてもよいし、カラープリンタに内蔵されていてもよいものである。

【００５２】画像処理装置１０に入力されたＲＧＢの画像データは、色変換モジュール１５によってＹＭＣＫの４色のプレーンに変換され、第１ハーフトーンモジュール１６に供給される。なお、色変換モジュール１５は周知のものを用いればよい。また、ここではＹＭＣＫの各プレーンの１画素は８ビット構成であるとする。

【００５３】第１ハーフトーンモジュール１６は、パターンマトリクスと階調値対パルス幅テーブルを用いて、上述した図１のステップＳ１５の処理を行い、ＹＭＣＫの４色について第１ハーフトーンデータを生成する。そして、この第１ハーフトーンデータは、ＤＭＡコントローラ１４の制御によってＲＡＭ１３に書き込まれて保存される。なお、ＲＡＭ１３への第１ハーフトーンデータの書き込みは、図３に関して説明した通りである。また、第１ハーフトーンデータをＲＡＭ１３に保存する際にはファイル名を付けるが、このファイル名としては、例えば、ホストコンピュータ１から転送されたＲＧＢの画像データに付されているファイル名をそのまま用いればよい。

【００５４】このシステムでは、ＲＡＭ１３に保存されている第１ハーフトーンデータは、ホストコンピュータ１から読み出し指示を行うことができるようになされており、ホストコンピュータ１からファイル名を指定して第１ハーフトーンデータの読み出し指示を行うと、この指示は画像処理装置１０のＣＰＵ１２に通知され、ＣＰＵ１２はＤＭＡコントローラ１４に対して当該指示され

た第１ハーフトーンデータの読み出しを指示する。そして、ＤＭＡコントローラ１４の制御によりＲＡＭ１３から読み出された第１ハーフトーンデータは、第２ハーフトーンモジュール１７に供給される。

【００５５】第２ハーフトーンモジュール１７は、パターンマトリクスとパルス幅値対パルス位置テーブルを用いて上述した図１のステップＳ１８の第２ハーフトーン処理を実行し、ＲＡＭ１３から読み出された各々のパルス幅値に対して第２ハーフトーン処理で生成したパルス位置情報を付加して、パルス幅値とパルス位置情報を対として出力する。ここで、パルス幅値対パルス位置テーブルが、図４（ａ）のようにパターンマトリクスの参照番号とパルス幅値とに基づいてパルス位置情報のみを生成するものである場合には、出力するパルス幅値はＲＡＭ１３から読み出されたパルス幅値であり、図４（ｂ）のようにパターンマトリクスの参照番号とパルス幅値とに基づいてパルス幅値とパルス位置とを生成するものである場合には、出力されるパルス幅値は当該パルス幅値対パルス位置テーブルによって生成された値であることは上述したとおりである。

【００５６】そして、第２ハーフトーンモジュール１７から出力されたパルス幅値とパルス位置情報は対となされて、ＦＩＦＯ１８を介してＰＷＭ１９に供給されてパルス幅変調され、直接あるいはバッファやインターフェースを介してプリンタエンジンに与えられ、画像再生が行われる。プリンタエンジンには、レーザダイオード、感光体、転写ベルト等とそれらの駆動部が備えられているが、それらは本発明の本質ではなく、周知のものでよいので、図５ではプリンタエンジンの図示は省略している。

【００５７】なお、図１のステップＳ１６のデータ圧縮、及びステップＳ１７の圧縮データの解凍を行う場合には、第１ハーフトーンモジュール１６の出力である第１ハーフトーンデータに対してデータ圧縮を施してからＲＡＭ１３に保存し、ＲＡＭ１３から読み出した圧縮されたデータに対して解凍を施してから第２ハーフトーンモジュール１７に供給するようにすればよい。

【００５８】以上のようであるので、この画像処理装置によれば、画像再生を行う場合には、画像処理装置１０のＲＡＭから第１ハーフトーンデータを読み出せばよいので、画像再生を短時間で行うことができ、また、第１ハーフトーンデータのデータ量は少ないので、一つの画像についての第１ハーフトーンデータを保存するためのメモリ容量は少なくて済むものである。

【００５９】次に、もう一つの画像処理装置の実施形態を図６に示す。この実施形態でも図１のステップＳ１６のデータ圧縮、及びステップＳ１７の圧縮データの解凍は行わないものとしている。また、図６においてもプリンタエンジンは図示を省略している。

【００６０】図６は、ホストコンピュータ側で図１のステップＳ１５の第１ハーフトーン処理までを行って、第１ハーフトーンデータを画像処理装置に転送する場合に用いて好適な画像処理装置を用いたシステムの実施形態を示す図である。なお、図６において図５に示す構成要素と同等のものについては同一の符号を付している。

【００６１】ホストコンピュータ１には、文字データ、図形データあるいはビットマップデータ等を作成するアプリケーションプログラム２がインストールされ、また、データ解釈モジュール３、解像度変換モジュール４、ラスタオペレーションモジュール５、色変換モジュール１５及び第１ハーフトーンモジュール１６からなるカラープリンタ用のドライバもインストールされている。データ解釈モジュール３、解像度変換モジュール４、ラスタオペレーションモジュール５、色変換モジュール１５、第１ハーフトーンモジュール１６は、それぞれ、図１の図Ｓ１１、Ｓ１２、Ｓ１３、Ｓ１４、Ｓ１５の処理を行うものである。

【００６２】オペレータは、ホストコンピュータ１を操作して、画像再生したい画像をアプリケーションプログラム２で作成したデータの中から選択して、画像処理装置１０へのデータ転送を指示する。これにより、選択された画像の画像データがアプリケーションプログラム２から読み出されて、データ解釈モジュール３でそのデータ構造が解釈され、解像度変換モジュール４によって解像度変換が行われ、ラスタオペレーションモジュール５においてＲＧＢの３色のビットマップ形式のプレーンが生成され、色変換モジュール１５によってＹＭＣＫの４色のプレーンが生成され、第１ハーフトーンモジュール１６において第１ハーフトーンデータが生成されて、画像処理装置１０に転送される。

【００６３】ホストコンピュータ１から転送された第１ハーフトーンデータは、Ｉ／Ｆ１１を介して画像処理装置１０に入力される。この画像処理装置１０は、カラープリンタ（図６には図示せず）と別体となされていてもよいし、カラープリンタに内蔵されていてもよいものである。

【００６４】さて、画像処理装置１０に入力された第１ハーフトーンデータは、ＤＭＡコントローラ１４の制御によりＲＡＭ１３に保存される。このとき付けるファイル名については上述した通りである。

【００６５】このシステムでは、ＲＡＭ１３に保存されている第１ハーフトーンデータは、ホストコンピュータ１から読み出し指示を行うことができるようになされており、ホストコンピュータ１からファイル名を指定して第１ハーフトーンデータの読み出し指示を行うと、この指示は画像処理装置１０のＣＰＵ１２に通知され、ＣＰＵ１２はＤＭＡコントローラ１４に対して当該指示された第１ハーフトーンデータの読み出しを指示する。そして、ＤＭＡコントローラ１４の制御によりＲＡＭ１３から読み出された第１ハーフトーンデータは、第２ハーフ

トーンモジュール１７に供給される。第２ハーフトーンモジュール１７は、パターンマトリクスとパルス幅値対パルス位置テーブルを用いて上述した図１のステップＳ１８の第２ハーフトーン処理を実行し、ＲＡＭ１３から読み出された各々のパルス幅値に対して第２ハーフトーン処理で生成したパルス位置情報を付加して、パルス幅値とパルス位置情報を対として出力する。ここで、パルス幅値対パルス位置テーブルが、図４（ａ）のようにパターンマトリクスの参照番号とパルス幅値とに基づいてパルス位置情報のみを生成するものである場合には、出力するパルス幅値はＲＡＭ１３から読み出されたパルス幅値であり、図４（ｂ）のようにパターンマトリクスの参照番号とパルス幅値とに基づいてパルス幅値とパルス位置とを生成するものである場合には、出力されるパルス幅値は当該パルス幅値対パルス位置テーブルによって生成された値であることは上述したとおりである。

【００６６】そして、第２ハーフトーンモジュール１７から出力されたパルス幅値とパルス位置情報は対となされて、ＦＩＦＯ１８を介してＰＷＭ１９に供給されてパルス幅変調され、直接あるいはバッファやインターフェースを介してプリンタエンジンに与えられ、画像再生が行われる。

【００６７】なお、図１のステップＳ１６のデータ圧縮、及びステップＳ１７の圧縮データの解凍を行う場合には、第１ハーフトーンモジュール１６の出力である第１ハーフトーンデータに対してデータ圧縮を施して画像処理装置１０へ転送し、画像処理装置１０では圧縮データの解凍を行ってから第２ハーフトーンモジュール１７に供給するようにすればよい。

【００６８】以上のようであるので、この画像処理装置によれば、ホストコンピュータ１から画像処理装置１０へ転送するのは第１ハーフトーンデータであるので、転送時間の短縮化が図れる。また、図５に示す実施形態と同様に、画像再生を行う場合には、画像処理装置１０のＲＡＭから第１ハーフトーンデータを読み出せばよいので、画像再生を短時間で行うことができ、また、第１ハーフトーンデータのデータ量は少ないので、一つの画像についての第１ハーフトーンデータを保存するためのメモリ容量は少なくて済むものである。以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、種々の変形が可能であることは当業者に明らかである。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明に係る画像処理方法の工程の一実施形態を示す図である。

【図２】図１のステップＳ１５の第１ハーフトーン処理で用いる階調値対パルス幅テーブルの例を示す図である。

【図３】第１ハーフトーン処理で生成された第１ハーフトーンデータをメモリに保存する際の保存方法を説明するための図である。

【図４】図１のステップＳ１８の第２ハーフトーン処理で用いるパルス幅値対パルス位置テーブルの例を示す図である。

【図５】ホストコンピュータ側で図１のステップＳ１３までの処理を行ってＲＧＢの３色のプレーンのビットマップ形式のデータを画像処理装置に転送する場合に用いて好適な画像処理装置を用いたシステムの実施形態を示す図である。

【図６】ホストコンピュータ側で図１のステップＳ１５の第１ハーフトーン処理までを行って、第１ハーフトーンデータを画像処理装置に転送する場合に用いて好適な画像処理装置を用いたシステムの実施形態を示す図である。

【図７】カラーレーザプリンタによりカラー画像再生を行う場合の画像処理の工程の概略を説明する図である。

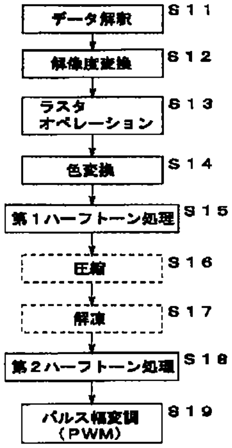
【図８】図７のステップＳ５のハーフトーン処理で用いるパターンマトリクスと、ガンマテーブルの例を示す図である。

【図９】図７のステップＳ５のパターンマトリクスとガンマテーブルを用いたハーフトーン処理を説明するための図である。

【符号の説明】

１…ホストコンピュータ
２…アプリケーションプログラム
３…データ解釈モジュール
４…解像度変換モジュール
５…ラスタオペレーションモジュール
１０…画像処理装置
１１…インターフェース（Ｉ／Ｆ）
１２…制御装置（ＣＰＵ）
１３…ＲＡＭ
１４…ダイレクトメモリアクセスコントローラ（ＤＭＡコントローラ）
１５…色変換モジュール
１６…第１ハーフトーンモジュール
１７…第２ハーフトーンモジュール
１８…ＦＩＦＯ（First In First Out）メモリ
１９…ＰＷＭ
２０…バス

【図１】



【図２】

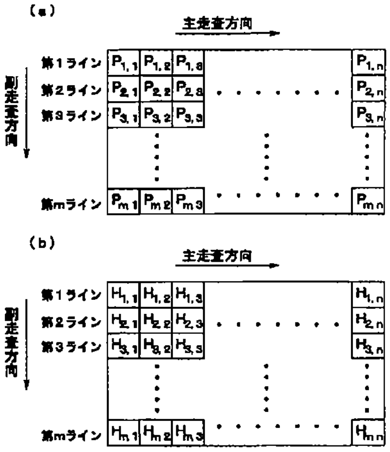
（ａ）

入力（階調値）	参照番号１	参照番号２	・・・・・・・	参照番号９
0	0／127	0／127	・・・・・・・	0／127
1	20／127	0／127	・・・・・・・	0／127
2	40／127	30／127	・・・・・・・	0／127
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
100	127／127	100／127	・・・・・・・	20／127
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
255	127／127	127／127	・・・・・・・	127／127

（ｂ）

入力（階調値）	参照番号１	参照番号２	・・・・・・・	参照番号９
0	0／15	0／15	・・・・・・・	0／15
1	1／15	0／15	・・・・・・・	0／15
2	2／15	1／15	・・・・・・・	0／15
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
100	15／15	12／15	・・・・・・・	2／15
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
255	15／15	15／15	・・・・・・・	15／15

【図３】


（ａ）
主走査方向
副走査方向
第１ライン
第２ライン
第３ライン
第ｍライン
$P_{1,1}$ $P_{1,2}$ $P_{1,3}$ $P_{1,n}$
$P_{2,1}$ $P_{2,2}$ $P_{2,3}$ $P_{2,n}$
$P_{3,1}$ $P_{3,2}$ $P_{3,3}$ $P_{3,n}$
P_{m1} P_{m2} P_{m3} P_{mn}
（ｂ）
主走査方向
副走査方向
第１ライン
第２ライン
第３ライン
第ｍライン
$H_{1,1}$ $H_{1,2}$ $H_{1,3}$ $H_{1,n}$
$H_{2,1}$ $H_{2,2}$ $H_{2,3}$ $H_{2,n}$
$H_{3,1}$ $H_{3,2}$ $H_{3,3}$ $H_{3,n}$
H_{m1} H_{m2} H_{m3} H_{mn}

【図４】

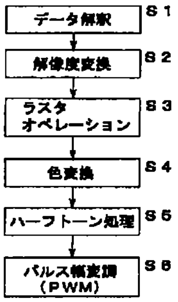
（ａ）

入力（パルス幅値）	参照番号１	参照番号２	・・・・・・・	参照番号９
0／127	右寄せ（又は左寄せ）	同左	・・・・・・・	同左
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
20／127	右寄せ	左寄せ	・・・・・・・	右寄せ
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
30／127	右寄せ	左寄せ	・・・・・・・	右寄せ
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
100／127	右寄せ	同左	・・・・・・・	右寄せ
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
127／127	右寄せ（又は左寄せ）	同左	・・・・・・・	同左

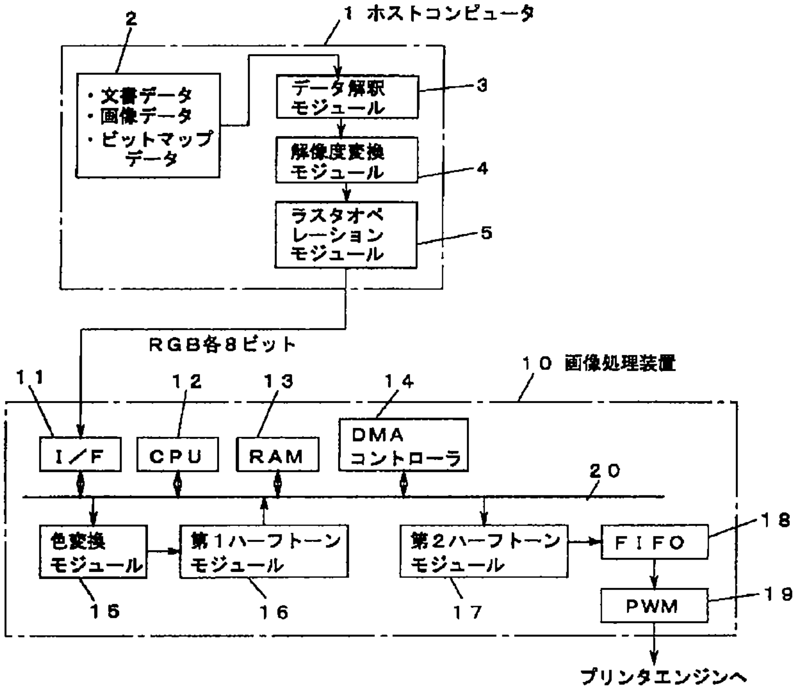
（ｂ）

入力（パルス幅値）	参照番号１	参照番号２	・・・・・・・	参照番号９
0／15	0／127右寄せ（又は左寄せ）	同左	・・・・・・・	同左
1／15	20／127右寄せ	30／127左寄せ	・・・・・・・	10／127右寄せ
2／15	40／127右寄せ	55／127左寄せ	・・・・・・・	20／127右寄せ
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
12／15	90／127右寄せ	100／127右寄せ	・・・・・・・	70／127右寄せ
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
15／15	127／127右寄せ（又は左寄せ）	同左	・・・・・・・	同左

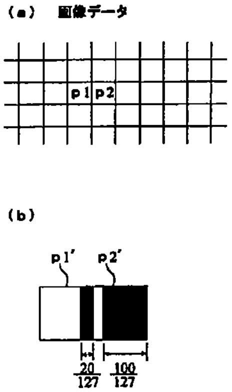
【図７】



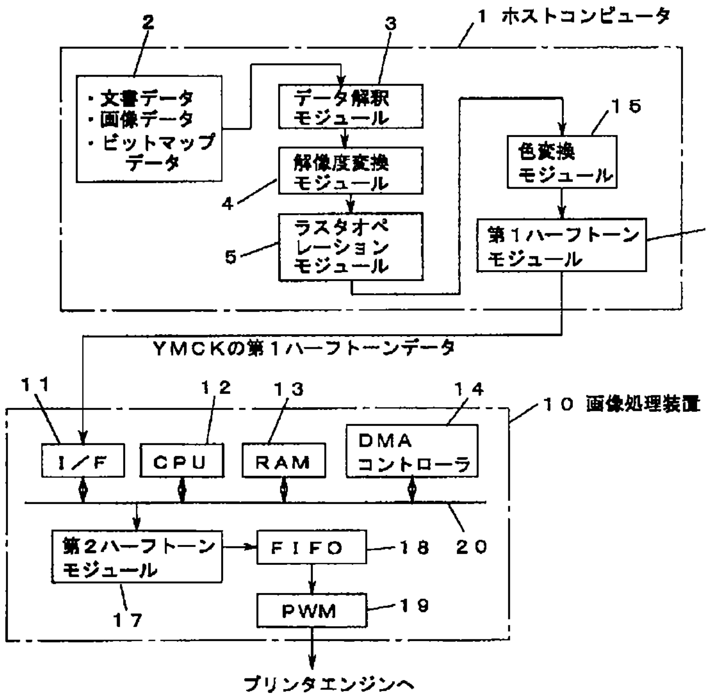
【図５】


1 ホストコンピュータ
2
・文書データ
・画像データ
・ビットマップデータ
データ解釈モジュール
3
解像度変換モジュール
4
ラスタオペレーションモジュール
5
RGB各8ビット
10 画像処理装置
11
12
13
14
I／F
CPU
RAM
DMAコントローラ
20
色変換モジュール
第1ハーフトーンモジュール
第2ハーフトーンモジュール
FIFO
18
PWM
19
15
16
17
プリンタエンジンへ

【図９】


(a) 画像データ
p1
p2
(b)
p1'
p2'
20/127
100/127

【図６】


1 ホストコンピュータ
2
3
・文書データ
・画像データ
・ビットマップデータ
データ解釈モジュール
解像度変換モジュール
4
ラスタオペレーションモジュール
5
15
色変換モジュール
第1ハーフトーンモジュール
16
YMCKの第1ハーフトーンデータ
11
12
13
14
10 画像処理装置
I／F
CPU
RAM
DMAコントローラ
第2ハーフトーンモジュール
FIFO
18
20
PWM
19
17
プリンタエンジンへ

【図８】

（ａ）

1	2	3
4	5	6
7	8	9

（ｂ）

入力（階調値）	参照番号１	参照番号２	・・・・・・・	参照番号９
0	0／127	0／127	・・・・・・・	0／127
1	20／127右寄せ	0／127	・・・・・・・	0／127
2	40／127右寄せ	30／127左寄せ	・・・・・・・	0／127
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
100	127／127右寄せ	100／127右寄せ	・・・・・・・	20／127右寄せ
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
255	127／127右寄せ	127／127右寄せ	・・・・・・・	127／127右寄せ

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-247360
(43)Date of publication of application : 30.08.2002

---

(51)Int.Cl. H04N 1/405
B41J 2/52

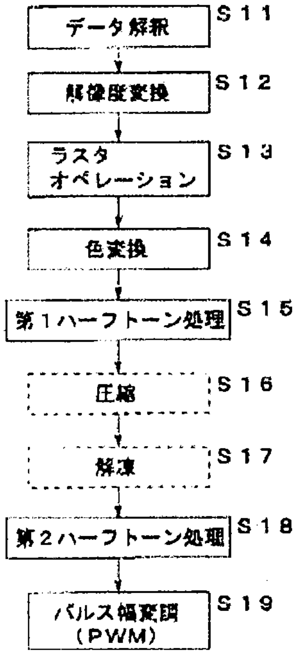
---

(21)Application number : 2001-039709
(22)Date of filing : 16.02.2001
(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP
(72)Inventor : FUJITA TORU

---

(54) IMAGE PROCESSING METHOD AND IMAGE PROCESSOR

(57)Abstract:
PROBLEM TO BE SOLVED: To perform reproduction of an image or data transfer from a host computer to a color laser printer.
SOLUTION: Halftone processing is performed in two stages. In the first stage, the first halftone data consisting of the pulse width pertaining to each picture element are generated (step S15), based on the gradation of the picture element of image data, using a gradation-to-pulse width table where pulse width to the gradation of the picture element of the image data are written as to a pattern matrix and each reference No. in the pattern matrix. In the second stage, the pulse position information pertaining to each pulse width is generated (step S18), based on the first halftone data, using the pulse width-to-pulse position table where the pulse position to each pulse width value is written, as to the same pattern matrix as was used in the first stage and each reference No. in the pattern matrix.



* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]
[Claim 1]The 1st half toning that generates the 1st half-tone data which consists of a pulse width value about each pixel based on a gradation value of a pixel of image data, An image processing method provided with processing which saves or transmits the 1st half-tone data, and the 2nd half toning that generates pulse position information about each pulse width value based on the read 1st half-tone data or the transmitted 1st half-tone data.
[Claim 2]The image processing method according to claim 1 using a gradation value versus pulse width table where pulse width to a gradation value of a pixel of image data was written in about each reference number of a pattern matrix and a pattern matrix in the 1st half toning.
[Claim 3]The image processing method according to claim 2 using a pulse width value versus pulse position table where a pulse position to each pulse width value was written in in the 2nd half toning about each reference number of the same pattern matrix as having used by the 1st half toning, and a pattern matrix.
[Claim 4]The same pattern matrix as having used by the 1st half toning in the 2nd half toning, The image processing method according to claim 2 using a pulse width value versus pulse position table where pulse width and a pulse position were written in to each pulse width value about each reference number of a pattern matrix.
[Claim 5]The 1st half tone module that generates the 1st half-tone data which consists of a pulse width value about each pixel based on a gradation value of a pixel of image data, An image processing system having at least a memory which saves the 1st half-tone data, and the 2nd half tone module that generates pulse position information about each pulse width value based on the 1st half-tone data read from a memory.
[Claim 6]The image processing system according to claim 5, wherein the 1st half tone module is provided with a gradation value versus pulse width table where pulse width to a gradation value of a pixel of image data was written in about each reference number of a pattern matrix and a pattern matrix.
[Claim 7]The same pattern matrix as having used the 2nd half tone module with the 1st half tone module, The image processing system according to claim 6 provided with a pulse width value versus pulse position table where a pulse position to each pulse width value was written in about each reference number of a pattern matrix.
[Claim 8]The same pattern matrix as having used the 2nd half tone module by the 1st half toning, The image processing system according to claim 6 provided with a pulse width value versus pulse position table where pulse width and a pulse position were written in to each pulse width value about each reference number of a pattern matrix.
[Claim 9]A memory which saves the 1st half-tone data transmitted from a host computer, An image processing system having at least the 2nd half tone module that generates pulse position information about each pulse width value based on the 1st half-tone data read from a memory.
[Claim 10]The same pattern matrix as having used it, when the 2nd half tone module generated the 1st half-tone data, The image processing system according to claim 9 provided with a pulse width value versus pulse position table where a pulse position to each pulse width value was written in about each reference number of a pattern matrix.

[Claim 11]The same pattern matrix as having used it, when the 2nd half tone module generated the 1st half-tone data, The image processing system according to claim 9 provided with a pulse width value versus pulse position table where pulse width and a pulse position were written in to each pulse width value about each reference number of a pattern matrix.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]
[0001]
[Field of the Invention]This invention relates to the image processing method and image processing system in the case of performing color picture reproduction about an image processing method and an image processing system by the color xerography which performs half toning according to the halftone dot which consists of two or more dots especially.
[0002]
[Description of the Prior Art]Electrophotography devices, such as a color printer and a color copy, reproduce a color picture using the toner of yellow (Y), magenta (M), cyanogen (C), and black (K). Also in a color printer, an electrostatic latent image is especially formed in photo conductor drum lifting by a laser beam, The color laser beam printer which develops negatives with the electrified toner, transfers the picture by the developed toner to a transfer paper, and performs color picture reproduction by being established, Into a dot, the irradiation area of a laser beam can be changed variously, and even when there are few dot numbers per unit area, it is high resolution more and makes it possible to reproduce the color picture of higher gradation.
[0003]It is as follows if the outline of the process of Image Processing Division in case such a color laser beam printer performs color picture reproduction is explained with reference to drawing 7. The data interpretation of the image data is carried out (Step S1). A data interpretation is interpreting what kind of structure image data having. For example, although the image data read with the color scanner is bit map data, since it is saved by bit map format as it is, a data compression may be carried out by proper compression technology, such as JPEG, and it may be saved. In this case, the image data by which the data compression was carried out differs from bit map format. The data of the picture created by application programs, such as a figure creation tool, is made with the data of the form which are not bit map format, such as a page description language (page description language:PDL). thus, since various data structures of image data come out and there are, it is interpreted of what kind of structure image data is a thing. And the data structure of the image data interpreted at the process of the data interpretation is reflected in processing of the process after it. Since the technique of a data interpretation is well-known, detailed explanation is omitted.
[0004]Next, definition conversion is performed to image data (Step S2), and image data is bit-map-ized by raster operation (Step S3). Definition conversion changes the resolution of image data into the resolution of the specified image restoration. And three bit map plains (it calls only plain hereafter) of RGB are generated by raster operation. Since the technique of definition conversion and raster operation is well-known, detailed explanation is omitted.
[0005]Next, three colors of RGB are changed into four colors of YMCK by convert colors (step S4). Four plains of YMCK are generated by this. These convert colors should just also use the well-known technique.
[0006]Next, half toning is performed to each plain of YMCK (Step S5). Although various techniques are known also about half toning, these people shall use here the technique using a pattern matrix and a gamma table proposed by JP,2000-228728,A.
[0007]Specifically, it is as follows. When the pattern matrix generates the halftone dot based on

the gradation value of each pixel of each plain of YMCK, it defines the matrix configuration of the pixel which generates the halftone dot by how many pixels of what kind of arrangement, or generates the halftone dot.
For example, although the pattern matrix of the matrix configuration of 12x12 is shown in above-mentioned published unexamined application, Like it, if a halftone dot shall be generated based on the gradation value of the pixel of nine matrix configurations of 3x3, as shown in drawing 8 (a), a pattern matrix turns into a matrix of 3x3, and is assigned that there is no duplication of the reference number of 1-9 in a matrix.

[0008]When a gamma table forms the electrostatic latent image of each pixel corresponding to the reference number of a pattern matrix, it is a table which defined the image restoration information which position in the latent-image-formation field corresponding to each pixel should have been irradiated with a laser beam in what area.
About each reference number of the pattern matrix, the pulse width and the pulse position of the laser beam to the gradation value of a pixel are written in.
That is, image restoration information includes two information, pulse width and a pulse position.
[0009]A part of example of a gamma table in case a pattern matrix is drawing 8 (a) is shown in drawing 8 (b). Drawing 8 (b) is pulse width. The example of the gamma table at the time of expressing with 7 bits as 128 steps of 0-127 is shown.
127 The fraction made into ****** shows pulse width, and "flush right" and "flush left" show the pulse position.
Thus, a pulse position is the information in which position in the field where each pixel is reproduced a pulse is generated.
[0010]And to image data, the pattern matrix of drawing 8 (a) and the gamma table of drawing 8 (b) are matched one by one, and the image restoration information over the gradation value of a pixel is read and outputted from a gamma table according to whether each pixel is in the position of which reference number of a pattern matrix.
[0011]For example, the gradation of a pixel shall be expressed with 8 bits and shall perform half toning about one plain in the plain of YMCK now here using the gamma table shown in the pattern matrix shown in drawing 8 (a), and drawing 8 (b). And two pixels shown by p1 of drawing 9 (a) in the plain image data concerned and p2, Suppose that it is a position of No. 1 and No. 2 of the reference number of a pattern matrix, respectively, and supposing the gradation value of p1 is 100, the gradation value of 1 and p2, From the gamma table of drawing 8 (b), as image restoration information about the pixel of p1, as for pulse width, 20/127 is outputted, in a pulse position, flush right is outputted, as image restoration information about the pixel of p2, as for pulse width, 100/127 is outputted, and, in a pulse position, flush right is outputted. The same can be said for other pixels. Therefore, the image restoration information acquired by this half toning is modulated with pulse width modulation (PWM), When a toner is adhered to a photo conductor by a well-known process and it is transferred to a print sheet, as shown in p1' of drawing 9 (b), and p2', image restoration of the pixel of these p1 and p2 will be carried out, respectively. In drawing 9 (b), the portion shown black shows the portion by which the toner was transferred.
[0012]Thus, if half toning using a pattern matrix and a gamma table is performed about all the plains of YMCK, Next, the image restoration information on each pixel about YMCK4 color acquired as a result of the half toning is modulated with pulse width modulation (PWM), and a laser driving pulse is generated (Step S6). And after that, a laser diode is driven by this laser driving pulse, and a photoconductive drum is irradiated with a laser beam. A laser beam is irradiated by only the area field provided in the right-hand side appointed by the pulse position of image restoration information in the electrostatic latent image formation area corresponding to each pixel, or left-hand side with the pulse width of image restoration information by this, and it adheres to a toner. And transfer to a print sheet and fixing will be performed and image restoration will be performed.
[0013]
[Problem to be solved by the invention]By the way, since all Image Processing Division at the time of the image restoration shown in drawing 7 is performed by the color laser beam printer

side, a part may be performed with a host computer. In the former, it transmits to a color laser beam printer from the host computer which is accumulating image data, By the color laser beam printer side, all the Image Processing Division after the data interpretation of Step S1 will be performed, and as a case of the latter, For example, if it shall carry out to the raster operation of Step S3 by the host computer side, The plain of three colors of RGB obtained from a host computer as a result of raster operation will be transmitted to a color laser beam printer, and processing after the convert colors of step S4 will be performed by the color laser beam printer side. Of course, it is also possible to go by the host computer side to the convert colors of step S4, or to go to the half toning of Step S5.

[0014]However, anyway, by the former, in performing image restoration, Image Processing Division shown in drawing 7 must be performed each time, and there is a problem that image restoration takes time. For example, if it shall carry out to raster operation or convert colors by the host computer side, In the case of the former, the plain of three colors of RGB and the data in which four colors of YMCK are plain in the case of the latter must be transmitted at a color laser beam printer, and there is also a problem that the data transfer takes time.

[0015]Then, an object of this invention is to provide the image processing method and image processing system which can perform data transfer from an image restoration side or the host computer side to a color laser beam printer conventionally in a short time.

[0016]

[Means for solving problem]This invention is characterized by the image processing method according to claim 1 comprising the following, in order to attain the above-mentioned purpose.

The 1st half toning that generates the 1st half-tone data which consists of a pulse width value about each pixel based on the gradation value of the pixel of image data.

Processing which saves or transmits the 1st half-tone data.

The 2nd half toning that generates the pulse position information about each pulse width value based on the read 1st half-tone data or the transmitted 1st half-tone data.

In the method according to claim 1, the image processing method according to claim 2 in the 1st half toning. The gradation value versus pulse width table where the pulse width to the gradation value of the pixel of image data was written in about each reference number of a pattern matrix and a pattern matrix is used. In Claim 2, the image processing method according to claim 3 in the 2nd half toning. The pulse width value versus pulse position table where the pulse position to each pulse width value was written in about each reference number of the same pattern matrix as having used by the 1st half toning and a pattern matrix is used. In Claim 2, the image processing method according to claim 4 in the 2nd half toning. The pulse width value versus pulse position table where pulse width and a pulse position were written in to each pulse width value about each reference number of the same pattern matrix as having used by the 1st half toning and a pattern matrix is used. The 1st half tone module that generates the 1st half-tone data in which the image processing system according to claim 5 consists of a pulse width value about each pixel based on the gradation value of the pixel of image data, It has at least a memory which saves the 1st half-tone data, and the 2nd half tone module that generates the pulse position information about each pulse width value based on the 1st half-tone data read from the memory. The image processing system according to claim 6 is provided with the gradation value versus pulse width table where pulse width [as opposed to / reference number / of a pattern matrix and a pattern matrix / each / the gradation value of the pixel of image data in the 1st half tone module] was written in in Claim 5. In Claim 6, the image processing system according to claim 7 the 2nd half tone module, It has the pulse width value versus pulse position table where the pulse position to each pulse width value was written in about each reference number of the same pattern matrix as having used with the 1st half tone module, and a pattern matrix. In Claim 6, the image processing system according to claim 8 the 2nd half tone module, It has the pulse width value versus pulse position table where pulse width and a pulse position were written in to each pulse width value about each reference number of the same pattern matrix as having used by the 1st half toning, and a pattern matrix. The memory which saves the 1st half-tone data in which the image processing system according to claim 9 was transmitted from the host computer, Based on the 1st half-tone data read from the memory, it has at least the 2nd half tone module that generates the pulse position information about each pulse width value. In Claim 9, the image processing system according to claim 10 the 2nd half tone module, It has the pulse width value versus pulse position table where the pulse position to each pulse width value was written in about each reference number of the same pattern matrix as having used when generating the 1st half-tone data, and a pattern matrix. In Claim 9, the image processing system according to claim 11 the 2nd half tone module, It has the pulse width value versus pulse position table where pulse width and a pulse position were written in to each pulse width value about each reference number of the same pattern matrix as having used when generating the 1st half-tone data, and a pattern matrix.

[0017]

[Mode for carrying out the invention]Although an embodiment of the invention is described hereafter, referring to Drawings, an image processing method is explained first. In order to solve the above-mentioned problem, as compared with the data volume of three plains of RGB, and four plains of YMCK, data volume should just generate the data of few forms in which stage of Image Processing Division. And if the data of the form is read, subsequent required Image Processing Division is performed and it is made to carry out image restoration when accumulating by the data form and performing image restoration, There will be little memory space for it being possible to perform image restoration conventionally for a short time, and moreover storing the data of the form as compared with the case where data is stored, and it can be managed with the form of three plains of RGB, or four plains of YMCK.

[0018]If it is made to perform even generation of the data of a form with little such data volume by the host computer side when performing Image Processing Division of the grade which is a host computer side, it will become possible to perform data transfer to a color laser beam printer conventionally for a short time.

[0019]Now, although in which stage the above data volume generates generation of little form data how poses a problem, half toning is asked for it in this image processing method. Namely, as mentioned above, in the conventional half toning, are outputting the image restoration information which consists of two information of pulse width and a pulse position from the gamma table using a pattern matrix and a gamma table, but. This is divided into two steps, by the 1st-step half toning, the 1st image restoration information which consists only of pulse width is acquired, by the 2nd-step half toning, the 2nd image restoration information which consists only of pulse positions is acquired, and PWM of these 1st image restoration information and the two information on the 2nd image restoration information is carried out.

[0020]The number of bits of pulse width to which this image processing method is outputted in half toning is based on the ability to do smaller than the number of bits of 1 pixel of YMCK. For example, with a gamma table shown in drawing 8 (b), although 1 pixel of each plain of YMCK is 8 bit configurations, information on pulse width about 1 pixel is 7 bits, and is expressed with the small number of bits rather than 8 bits. Actually, 2 - 4 bit configuration is also enough as information on pulse width about 1 pixel.

[0021]Therefore, a file name is attached and accumulated in the 1st image restoration information on pulse width obtained as a result of this 1st-step half toning, Since it is not necessary to perform Image Processing Division shown in drawing 7 like before at every image restoration if this 1st image restoration information is read and image restoration of the required processing of the 2nd-step half toning etc. is performed and carried out when performing image restoration, Since there is little data volume of the 1st image restoration information concerned, there is also little memory space for memorizing this, and it not only becomes possible to perform image restoration for a short time, but it ends.

[0022]If it is made to carry out by the host computer side to the 1st-step half toning, time which the data transfer concerned to a color laser beam printer takes can be managed in a short time as compared with a case where RGB and plain data of YMCK are transmitted.

[0023]Hereafter, it explains concretely. Drawing 1 is a figure showing one embodiment of a process of an image processing method concerning this invention. Processing from a data interpretation of Step S11 of drawing 1 to convert colors of Step S14 is the same as processing from Step S1 of drawing 7 to step S4. An end of processing of convert colors of Step S14 will perform the 1st half toning to image data of each plain of four colors of YMCK generated by processing of convert colors (Step S15).

[0024]In this 1st half toning, a gradation value versus pulse width table is used with a pattern matrix. Except for the information on a pulse position, only the pulse width to the gradation value of the pixel of image data is written in about each reference number of a pattern matrix from the gamma table showing this gradation value versus pulse width table in drawing 8 (b). The example of a gradation value versus pulse width table is shown in drawing 2. A gradation value shown in drawing 2 (a) and drawing 2 (b) versus pulse width table, It is a thing when all make a pattern matrix the matrix of 3x3, Drawing 2 (a) is pulse width 128 It is an example of the gradation value versus pulse width table in the case of expressing by stages (7 bits), and drawing 2 (b) is an example of the gradation value versus pulse width table in the case of expressing pulse width in 16 steps (4 bits). Practically, 2 per pixel - 4 bit configuration is enough as a pulse width value, and when quality image restoration is desired, it should just make pulse width per pixel 6 bits or 7 bits.

[0025]And in the 1st half toning, apply a pattern matrix to the pixel of image data, and a gradation value versus pulse width table is referred to, From the gradation value of the pixel corresponding to the position of each reference number of a pattern matrix, processing which generates the pulse width value about each pixel is performed one by one, while a pattern matrix shifts size every.

[0026]Therefore, when a gradation value shown in drawing 2 (a) versus pulse width table is used, A pixel with the image data which has been the target of the 1st half toning now corresponds to the position of the reference number No. 1 of a pattern matrix, and supposing the gradation value of the pixel is 1, to the pixel concerned, it will be outputted in code 20/127 of whose values are 7 bits. Since 1 pixel of image data is 8 bit configurations in drawing 2 (a), by this 1st half toning, it is made with 7 bit configurations and 1 pixel of numbers of bits will become fewer. When similarly a gradation value shown in drawing 2 (b) versus pulse width table is used, A pixel with the image data which has been the target of the 1st half toning now corresponds to the position of the reference number No. 1 of a pattern matrix, and supposing the gradation value of the pixel is 1, to the pixel concerned, it will be outputted in code 1/15 of whose values are 4 bits. Since 1 pixel of image data is 8 bit configurations, 1 pixel of drawing 2 (b) is also made with 4 bit configurations by this 1st half toning.

[0027]If this 1st half toning is performed about all the plains of four colors of YMCK, the 1st half-tone data in which the number of bits was reduced about each plain of YMCK will be obtained. Of course, the value of each pixel of this 1st half-tone data is not a gradation value but a value of pulse width.

[0028]the 1st half-tone data of four colors of YMCK obtained as a result of the 1st half toning -- as it is -- or a data compression (Step S16) is carried out, and it is saved or is transmitted. Since data volume is reduced in the 1st half toning as above, in there being little memory space for saving the 1st half-tone data, ending and transmitting the 1st half-tone data, the transfer time is short and ends. What is necessary is just to use a run length method, Huffman algorithm, etc. as the method of the data compression of Step S16. Processing of this data compression and processing of defrosting of Step S17 are not essential matters in this invention. It shows this that the dashed line has indicated processing of Step S16 and S17 in drawing 1. Therefore, below, processing of Step S16 and S17 shall not be performed.

[0029]By the way, even though it saves the 1st half-tone data and transmits, each pulse width value of the 1st half-tone data must correspond to a pixel of which position within a 1-page picture, and a scanning direction position and a vertical scanning direction position within the picture must be known. This is because position information whether to correspond to a pixel of which position within a picture in which each pulse width value of the 1st half-tone data is 1 page in the 2nd half toning is needed so that it may mention later.

[0030]Although it is possible to also add position information which shows whether it is a thing corresponding to a pixel of which position within a picture whose pulse width value concerned is 1 page to each pulse width value of the 1st half-tone data as one of the methods for that, Thus, when also adding position information specially, data volume will increase.

[0031]Then, without adding position information on a pixel specially to the 1st half-tone data, As a method for enabling it to process correctly in the 2nd next half toning, What is necessary is just to write each pulse width value of the 1st half-tone data in a memory by the same arrangement as pixel arrangement currently written in each plain of YMCK generated by processing of convert colors, for example, in memorizing the 1st half-tone data. Namely, in each plain of YMCK generated by processing of convert colors of Step S14, supposing pixel $P_{i \text{ and } j}$ (i= 1, 2, --, m, j= 1, 2, --, n) are arranged like drawing 3 (a), Each pulse width value $H_{i \text{ of the 1st half-tone data and } j}$ (i= 1, 2, --, m, j= 1, 2, --, n) are written in a memory by the same arrangement as pixel arrangement in drawing 3 (a), as shown in drawing 3 (b). In drawing 3, pulse width value $H_{i \text{ and } j}$ are taken as a pulse width value outputted by the 1st half toning based on a gradation value of pixel $P_{i \text{ and } j}$.

[0032]Without each pulse width value adding specially position information whether to correspond to a pixel of which position within a picture in 1 page to the 1st half-tone data, if it does in this way A picture element position of each plain of YMCK, The one to one correspondence of the position of a pulse width value of the 1st half-tone data can be carried out, and it can be recognized whether it is a thing corresponding to a pixel which has pulse width value $H_{i \text{ and } j}$ in which position within a picture which is 1 page.

[0033]It may be made to save the 1st half-tone data in a memory as what is called a band image. With a band image, bit map format image data as everyone knows, It is a technique collectively saved for some of every lines, and to save the 1st half-tone data as a band image, position information whether a pulse width value of a head of a band is a thing corresponding to a pixel of which position within a 1-page picture needs to add for every band.

[0034]What is necessary is just to carry out by a raster style, in transmitting the 1st half-tone data. That is, although a value is pulse width, since it is bit map format data, the 1st half-tone data can be transmitted by a raster style usually held in transmission of bit map format data. For example, case [whose 1st half-tone data is / like drawing 3 (b)]. What is necessary is to transmit to $H_{1 \text{ and } n}$ one by one from $H_{1 \text{ and } 1}$ which are the heads of the 1st line, and just to transmit a pulse width value which constitutes a pulse width value of the 2nd line next, and constitutes a raster from a head of the 1st line one by one like a pulse width value of the 3rd line in the next.

[0035]The 2nd half toning is performed to the 1st half-tone data read from the memory, or the transmitted 1st half-tone data (Step S18). When the data compression of the 1st half-tone data is carried out, compressive defrosting (Step S17) is performed in advance of the 2nd half toning.

[0036]In the 2nd half toning, the information on a pulse position is generated based on the 1st half-tone data, and it is added to a pulse width value, and the pulse position information is made with a pair, and is outputted. In the 2nd half toning, in order to generate pulse position information based on the 1st half-tone data, a pulse width value versus pulse position table is used with a pattern matrix. And when applying a pattern matrix to each pulse width value of the 1st half-tone data, it is judged with a pixel counter whether the pulse width value observed now is a thing corresponding to the pixel of which position within a 1-page picture.

[0037]The pattern matrix used by the 2nd half toning is the same as the pattern matrix used by the 1st half toning of Step S15. Therefore, if the matrix of 3x3 was used in the 1st half toning, the 2nd half toning also uses the matrix of 3x3. With this and the above-mentioned pixel counter, the pulse width value of the pixel to which the reference number of the pattern matrix supported the position of No. (N= 1, 2, --, 9) N on the occasion of the 1st half toning, The reference number of a pattern matrix is matched with the position of No. N also in the 2nd half toning.

[0038]A pulse position [as opposed to / reference number / of a pattern matrix / each / each pulse width value in a pulse width value versus pulse position table] is written in. The example of a pulse width value versus pulse position table is shown in drawing 4 (a). A pulse width value shown in drawing 4 (a) versus pulse position table, It is a thing at the time of making a pattern matrix into the matrix of 3x3, and drawing 4 (a) is an example of the pulse width value versus

pulse position table at the time of using what is shown in drawing 2 (a) as a gradation value versus pulse width table in the 1st half toning.
[0039]And in the 2nd half toning, apply a pattern matrix to each pulse width value of the 1st half-tone data, and a pulse width value versus pulse position table is referred to, From the pulse width value corresponding to the position of each reference number of a pattern matrix, processing which generates the pulse position about each pulse width value is performed one by one, while a pattern matrix shifts size every.
[0040]Therefore, according to the pulse width value pulse position table shown in drawing 4 (a). Supposing the reference number of a pattern matrix corresponds to the position of No. 1 in the pulse width value of the 1st half-tone data which has been the target of the 2nd half toning now and the pulse width value is 20/127, "Flush right" will be generated to the pulse width value concerned, and this pulse position information will be inputted into PWM with a pulse width value. The same can be said for other pulse width values.
[0041]If it is shown in drawing 4 (a) also when a gradation value shown in drawing 2 (b) in 1st half toning versus pulse width table is used, the pulse width value versus pulse position table of the same structure can be used. However, the pulse width value inputted into the 2nd half toning in this case serves as the range of 0 / 15 - 15/15.
[0042]However, as shown in drawing 4 (a), the pulse width value it not only generates pulse position information, but acquired by the 1st half toning based on the reference number and pulse width value of a pattern matrix can be amended. It is an example of a pulse width value which can amend pulse width value versus pulse position table which is shown in drawing 4 (b). A pulse width value shown in drawing 4 (b) versus pulse position table, It is an example of the pulse width value versus pulse position table at the time of using what is shown in drawing 2 (b) as a gradation value versus pulse width table in the 1st half toning, Pulse width and a pulse position are written in. [as opposed to / reference number / of a pattern matrix / each / each pulse width value in this pulse width value versus pulse position table] That is, the pulse width value shown in drawing 4 (b) versus pulse position table has the same structure as a gamma table.
[0043]Thus, from a pulse width value, pulse position information is generated at least, and the pulse position information is made with a pulse width value and a pair, and is supplied to PWM by the 2nd half toning (Step S19). It is the same as the former after that. As shown to drawing 4 (b) in a pulse width value versus pulse position table, when a pulse position and pulse width are written in, the pulse width value and pulse position which are written in this pulse width value versus pulse position table are made with a pair, and are outputted.
[0044]Since it is above, and according to this image processing method the 1st half-tone data with little data volume can be saved or it can transmit, it becomes possible for there to be little memory space to save, and to end, and to shorten transfer time. Even if above-mentioned Image Processing Division is performed and it actually performs image restoration, it is checked that clear image quality deterioration is not accepted.
[0045]. According to above-mentioned Image Processing Division, even if it does not add position information to the 1st half-tone data specially, by the 2nd half toning, it can process normally. Namely, the pulse width value of the pixel to which the reference number of the pattern matrix supported the position of No. N on the occasion of the 1st half toning, Since the reference number of a pattern matrix is matched with the position of No. N also in the 2nd half toning, 2 bits can reduce the number of bits of a pulse width value, and the picture of higher image quality can be reproduced with the same number of bits.
[0046]If a pulse width value is amended in the 2nd half toning, more suitable pulse width can be chosen with the same number of bits (gradation resolutions), and image quality will improve. Namely, although a halftone dot modulates the size and expresses a shade, If the field of a pixel occupied when a halftone dot becomes the maximum size will be called a dot area, Since a dot is formed by the pixel corresponding to the position of No. 5 in a reference number even when concentration is low when the pixel of the central part of a dot area, for example, the pattern matrix of drawing 8 (a), is used, In order to become an isolated dot on a reproduced image in many cases and to reproduce desired dot size on a reproduced image, Since a dot is formed after the concentration of input data becomes high by the pixel of the periphery of a dot area to

it being common that a larger value is chosen as for a pulse width value about the pixel concerned, Since it is surrounded by the dot in many cases and tends to be crushed on a reproduced image, in order to reproduce desired dot size, it is common that a smaller value is chosen. Thus, by the pulse width values which should be outputted by a pixel differing, and amending a pulse width value in the 2nd half toning, To the same pulse width value, it can be made to be able to change into a suitable pulse width value by the position in the dot area of the pixel, with image quality can be raised. It is effective again to amend a pulse width value in the 2nd half toning, when there are a dot gain and a dot loss.

[0047]In the case of half toning of an impossible tangent, this image processing method is applied, and is preferred. Namely, in half toning of an impossible tangent, since there are many cells of a screen matrix at ** impossible tangent in which it is difficult to reduce the number of bits of data after ** half toning, The characteristic of pulse growth is also various, if the number of bits is reduced simply and gradation resolutions are dropped, there is a problem that degradation of image quality is intense, and pulse position information is important in especially an impossible tangent, but. According to the above-mentioned image processing method, also in half toning of an impossible tangent, the number of bits can be reduced, without being accompanied by image quality deterioration, and suitable pulse position information can be generated also about pulse position information.

[0048]In the above, although an image processing method concerning this invention was explained next, an embodiment of an image processing system is described. In an embodiment shown below, defrosting of a data compression of Step S16 of drawing 1 and compressed data of Step S17 shall be omitted. Drawing 5 is a figure in which using for when performing processing to Step S13 of drawing 1 by the host computer side and transmitting bit map format data with three plain colors of RGB to an image processing system, and showing an embodiment of a system using a suitable image processing system, and one among a figure A host computer, 2 an application program and 3 a data interpretive module and 4 A definition conversion module, A raster operation module interfaces 5 and an image processing system and 11 interface 10 (I/F), 12 a control device (CPU) and 13 RAM and 14 A Direct-Memory-Access (Direct MemoryAccess) controller (DMA controller), 15 -- the 2nd half tone module and 18 show a FIFO (First In First Out) memory, 19 shows PWM, and, as for the 1st half tone module and 17, a convert-colors module and 16 show a bus 20. Since it is well-known as what performs access to a memory instead of CPU12 at the time of writing of data to a memory, and read-out of data from a memory, DMA controller 14 omits detailed explanation.

[0049]In the host computer 1, alphabetic data, graphic data, or bit map data is generated by the application programs 2, such as a word processor and a figure tool. Each data generated by these application programs 2, It is bit-map-ized by the driver for color printers which consists of the data interpretive module 3, the definition conversion module 4, and the raster operation module 5 which are installed in the host computer 1, It is changed into the image data which consists of gradation data of a pixel or each RGB color for every dot. Here, it is considered as 1-pixel 8 bit configurations about each RGB color.

[0050]An operator is chosen from the data which created the picture to operate and carry out image restoration of the host computer 1 to with the application program 2, and directs the data transfer to the image processing system 10. The image data of the selected picture is read from the application program 2 by this, The data interpretive module 3 is supplied and the data structure is interpreted, and next, with the definition conversion module 4, definition conversion is performed, the bit map format plain of three colors of RGB is generated in the raster operation module 5, and it is transmitted to the image processing system 10. Although processing of Drawing S11 of drawing 1, S12, and S13 is performed, since these are well-known, the data interpretive module 3, the definition conversion module 4, and the raster operation module 5 omit detailed explanation, respectively.

[0051]Plain image data of three colors of RGB transmitted from the host computer 1 is inputted into the image processing system 10 via I/F11. This image processing system 10 may be made with a color printer (not shown to drawing 5), and a different body, and may be built in a color printer.

[0052]Image data of RGB inputted into the image processing system 10 is changed into a plain of four colors of YMCK by the convert-colors module 15, and is supplied to the 1st half tone module 16 with it. The convert-colors module 15 should just use a well-known thing. Here, 1 pixel of each plain of YMCK presupposes that they are 8 bit configurations.

[0053]The 1st half tone module 16 processes Step S15 of drawing 1 mentioned above using a pattern-matrix and gradation value versus pulse width table, and generates the 1st half-tone data about four colors of YMCK. And this 1st half-tone data is written in and saved by control of DMA controller 14 RAM13. Writing of the 1st half-tone data of RAM13 is as having explained drawing 3. What is necessary is to attach a file name, when saving the 1st half-tone data RAM13, but just to use a file name given to image data of RGB transmitted from the host computer 1, for example as it is as this file name.

[0054]In this system, the 1st half-tone data saved RAM13, If it is made as [perform / from the host computer 1 / read instruction], a file name is specified from the host computer 1 and read instruction of the 1st half-tone data is performed, These directions are notified to CPU12 of the image processing system 10, and CPU12 directs read-out of the directed 1st half-tone data concerned to DMA controller 14. And the 1st half-tone data read from RAM13 by control of DMA controller 14 is supplied to the 2nd half tone module 17.

[0055]The 2nd half tone module 17 performs the 2nd half toning of Step S18 of drawing 1 mentioned above using a pattern-matrix and pulse width value versus pulse position table, Pulse position information generated by the 2nd half toning to each pulse width value read from RAM13 is added, and a pulse width value and pulse position information are outputted as a pair. When a pulse width value versus pulse position table is what generates only pulse position information based on a reference number and a pulse width value of a pattern matrix like drawing 4 (a) here, A pulse width value to output is a pulse width value read from RAM13, When it is what generates a pulse width value and a pulse position based on a reference number and a pulse width value of a pattern matrix like drawing 4 (b), it is as having mentioned above that a pulse width value outputted is a value generated by the pulse width value versus pulse position table concerned.

[0056]And the pulse width value and pulse position information which were outputted from the 2nd half tone module 17 are made with a pair, Pulse Density Modulation is supplied and carried out to PWM19 via FIFO18, printer engine is given via direct or a buffer, or an interface, and image restoration is performed. Although printer engine is equipped with a laser diode, a photo conductor, transfer belts, etc. and those actuators, since not the essence of this invention but a well-known thing may be sufficient as them, the graphic display of printer engine is omitted by drawing 5.

[0057]In thawing the data compression of Step S16 of drawing 1, and the compressed data of Step S17, What is necessary is to save RAM13, after performing a data compression to the 1st half-tone data which is an output of the 1st half tone module 16, and just to make it supply the 2nd half tone module 17, since it thaws to the compressed data which was read from RAM13.

[0058]Since it is above, in performing image restoration according to this image processing system, Since what is necessary is just to read the 1st half-tone data from RAM of the image processing system 10, There is little memory space for being able to perform image restoration in a short time, and saving the 1st half-tone data about one picture, since there is little data volume of the 1st half-tone data, and it ends.

[0059]Next, an embodiment of another image processing system is shown in drawing 6. This embodiment shall also omit defrosting of a data compression of Step S16 of drawing 1, and compressed data of Step S17. Also in drawing 6, printer engine is omitting a graphic display.

[0060]Drawing 6 is a figure in which using for when performing even the 1st half toning of Step S15 of drawing 1 by the host computer side and transmitting the 1st half-tone data to an image processing system, and showing an embodiment of a system using a suitable image processing system. The same mark is attached about a thing equivalent to a component shown in drawing 5 in drawing 6.

[0061]The application program 2 which creates alphabetic data, graphic data, or bit map data is installed in the host computer 1, A driver for color printers which consists of the data interpretive module 3, the definition conversion module 4, the raster operation module 5, the convert-colors module 15, and the 1st half tone module 16 is also installed. The data interpretive module 3, the definition conversion module 4, the raster operation module 5, the convert-colors module 15, and the 1st half tone module 16 perform processing of Drawing S11 of drawing 1, S12, S13, S14, and S15, respectively.

[0062]An operator is chosen from data which created a picture to operate and carry out image restoration of the host computer 1 to with the application program 2, and directs data transfer to the image processing system 10. Image data of a selected picture is read from the application program 2 by this, The data structure is interpreted with the data interpretive module 3, and definition conversion is performed by the definition conversion module 4, In the raster operation module 5, a bit map format plain of three colors of RGB is generated, With the convert-colors module 15, a plain of four colors of YMCK is generated, the 1st half-tone data is generated in the 1st half tone module 16, and it is transmitted to the image processing system 10.

[0063]The 1st half-tone data transmitted from the host computer 1 is inputted into the image processing system 10 via I/F11. This image processing system 10 may be made with a color printer (not shown to drawing 6), and a different body, and may be built in a color printer.

[0064]Now, the 1st half-tone data inputted into the image processing system 10 is saved by control of DMA controller 14 RAM13. It is as having mentioned above about a file name attached at this time.

[0065]In this system, the 1st half-tone data saved RAM13, If it is made as [perform / from the host computer 1 / read instruction], a file name is specified from the host computer 1 and read instruction of the 1st half-tone data is performed, These directions are notified to CPU12 of the image processing system 10, and CPU12 directs read-out of the directed 1st half-tone data concerned to DMA controller 14. And the 1st half-tone data read from RAM13 by control of DMA controller 14 is supplied to the 2nd half tone module 17. The 2nd half tone module 17 performs the 2nd half toning of Step S18 of drawing 1 mentioned above using a pattern-matrix and pulse width value versus pulse position table, Pulse position information generated by the 2nd half toning to each pulse width value read from RAM13 is added, and a pulse width value and pulse position information are outputted as a pair. When a pulse width value versus pulse position table is what generates only pulse position information based on a reference number and a pulse width value of a pattern matrix like drawing 4 (a) here, A pulse width value to output is a pulse width value read from RAM13, When it is what generates a pulse width value and a pulse position based on a reference number and a pulse width value of a pattern matrix like drawing 4 (b), it is as having mentioned above that a pulse width value outputted is a value generated by the pulse width value versus pulse position table concerned.

[0066]And the pulse width value and pulse position information which were outputted from the 2nd half tone module 17 are made with a pair, Pulse Density Modulation is supplied and carried out to PWM19 via FIFO18, printer engine is given via direct or a buffer, or an interface, and image restoration is performed.

[0067]In thawing the data compression of Step S16 of drawing 1, and the compressed data of Step S17, What is necessary is to perform a data compression to the 1st half-tone data which is an output of the 1st half tone module 16, to transmit to the image processing system 10, and just to make it supply the 2nd half tone module 17 in the image processing system 10, after thawing compressed data.

[0068]Since it is the 1st half-tone data which is transmitted to the image processing system 10 from the host computer 1 according to this image processing system since it is above, shortening of transfer time can be attained. Like the embodiment shown in drawing 5, in performing image restoration, Since what is necessary is just to read the 1st half-tone data from RAM of the image processing system 10, There is little memory space for being able to perform image restoration in a short time, and saving the 1st half-tone data about one picture, since there is little data volume of the 1st half-tone data, and it ends. As mentioned above, although the embodiment of this invention was described, this invention is not limited to the above-mentioned embodiment, and it is clear to a person skilled in the art for various modification to be possible.

[Translation done.]